

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Ciências

Departamento de Informática



DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* NA
ÁREA FUNCIONAL DE PVR (*PERSONAL VIDEO
RECORDER*) PARA UMA SOLUÇÃO *HOME
ENTERTAINMENT*

Pedro Miguel Marques Oliveira

Mestrado em Engenharia Informática

2007

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Ciências

Departamento de Informática



DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* NA
ÁREA FUNCIONAL DE PVR (*PERSONAL VIDEO
RECORDER*) PARA UMA SOLUÇÃO *HOME
ENTERTAINMENT*

Pedro Miguel Marques Oliveira

Projecto orientado pelo Prf. Dr Luís Antunes
e co-orientado pelo Eng. Élvio Andrade

Mestrado em Engenharia Informática

2007



Declaração

Pedro Miguel Marques Oliveira, aluno nº 30417 da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, declara ceder os seus direitos de cópia sobre o seu Relatório de Projecto em Engenharia Informática, intitulado "Desenvolvimento de *software* na área funcional de PVR (*Personal Video Recorder*) para uma solução *Home Entertainment*", realizado no ano lectivo de 2006/2007 à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa para o efeito de arquivo e consulta nas suas bibliotecas e publicação do mesmo em formato electrónico na Internet.

FCUL, 12 de Julho de 2007

Eng. Élvio Andrade, supervisor do projecto de Pedro Miguel Marques Oliveira, aluno da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, declara concordar com a divulgação do Relatório do Projecto em Engenharia Informática, intitulado "Desenvolvimento de *software* na área funcional de PVR (*Personal Video Recorder*) para uma solução *Home Entertainment*".

Local, 12 de Julho de 2007

I – AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível devido à colaboração de diversas pessoas que de variadas maneiras me apoiaram e às quais quero prestar o meu reconhecimento.

Ao Professor Doutor Luís Antunes, meu orientador da Faculdade Ciências, pelo acompanhamento do meu trabalho.

Ao Eng. Élvio Andrade, meu orientador da Nokia Siemens Networks, pela disponibilidade e pelo apoio dado durante o meu trabalho.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas de trabalho com especial deferimento para o Dr. Marco Soeima, o Eng. António Santana, o Eng. Hervê Ferreira, o Eng. João Pato, o Eng. Zhan, o Dr. David Santos, a Mestre Susana Cabaço e ao Eng. Técnico Nuno Oliveira.

A todos os meus amigos que me incentivaram, em especial ao Eng. Fernando Ribeiro, ao Dr. Mário Sousa e à Élia Sousa pela força e suporte que me deram.

À minha namorada Vera Sousa um agradecimento especial, pela paciência e disponibilidade que sempre teve.

Aos meus pais e irmão dedico este trabalho.

II – RESUMO

Com a propagação da Internet e a sua constante inovação, torna-se cada vez melhor o seu acesso e a sua utilização. A rápida acessão a novas formas de conteúdos começa a ser preponderante em novas formas de entretenimento doméstico. É nestes termos que surge o projecto de *Home Entertainment Solution*, baseado em IPTV, aparece como uma nova maneira de entretenimento doméstico em que o utilizador poderá ver televisão, ouvir musica, ver filmes, realizar gravações e efectuar muitas outras operações a seu belo prazer.

O presente relatório procura descrever o trabalho realizado em duas versões do *Home Entertainment*: a versão HES 2.2 e HES 3.0.

Na primeira versão, o objectivo é criar uma nova tarefa (*Start/Stop Bookmarks*) para a funcionalidade de *Personal Video Recorder*, mais especificamente para o *network Personal Video Recorder*. Na segunda versão, o propósito é remodelar o código da funcionalidade de *Personal Video Recorder*, tornando a aplicação mais fácil de gerir.

PALAVRAS-CHAVE:

IPTV, Personal Video Recorder, Start/Stop Bookmarks.

III – ABSTRACT

With the steady growth and constant innovation of the Internet it is becoming increasingly easier to both access and use. Furthermore, the emergence of new content propagation systems is becoming increasingly preponderant in domestic entertainment. This paper describes, in part, the Home Entertainment Solution, which is based on IPTV technologies. This is a new form of domestic entertainment in which the user is able to experience television, music, video on demand and create digital recordings as well as many other features all from the comfort of his living room.

This report describes the steps required to implement parts of network Personal Video Recorder (nPVR) in two different versions of Home Entertainment: HES 2.2 and HES 3.0.

In the first version, the HES 2.2 implementation of nPVR was extended to implement Start/Stop Bookmarks functionality. The purpose of the work performed for HES 3.0 was to refactor the Personal Video Recorder code to adhere to new interfaces, thus making it more robust and maintainable in the process.

KEYWORDS:

IPTV, Personal Video Recorder, Start/Stop Bookmarks.

IV – CONTEÚDOS

1	Introdução	17
1.1	Apresentação do Estágio	17
1.2	Estrutura do Relatório	17
1.3	A Empresa	18
1.3.1	Siemens A.G.	18
1.3.2	A Equipa do <i>Home Entertainment Solution</i>	19
1.4	Integração na Empresa e na Equipa	19
2	Contexto	21
2.1	Enquadramento e Motivação	21
2.2	A IPTV em Portugal	22
2.2.1	<i>High Definition</i>	23
2.3	Apresentação do Projecto	23
2.4	Tecnologias utilizadas	24
3	Metodologia	25
4	Calendarização	26
5	<i>Home Entertainment Solution</i>	27
5.1	Arquitectura do <i>Home Entertainment</i>	27
5.2	Cliente – Funcionalidades	28
5.3	<i>Middleware</i>	28
6	PVR – <i>Personal Video Recorder</i>	29
6.1	<i>Client-side</i> PVR (cPVR)	29
6.2	<i>Network</i> PVR (nPVR)	29
7	nPVR Start/Stop Bookmarks	31
7.1	Introdução	31
7.2	Base de Dados	31
7.3	Pedido de Gravação <i>Start/Stop Bookmarks</i>	31
7.4	Início da Gravação	31
7.4.1	Gravação Futura	32
7.4.2	Gravação Corrente	32
7.5	“Stop” de Gravação	32

7.6	Visualização de Gravação	32
7.7	Opções Tomadas	32
7.8	Testes de Performance	33
7.9	Suporte e Manutenção	33
8	HES 3.0	34
8.1	Introdução	34
8.2	Análise	34
8.3	Desenho	34
8.4	Implementação	35
8.5	Testes	36
8.6	Suporte e Manutenção	36
9	Conclusão	37
9.1	Objectivos Realizados	37
9.2	Trabalho Futuro	37
9.3	Apreciação Final	38
10	Bibliografia	39

V – LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplos de <i>Set-Top Boxes</i>	27
Figura 2 - Protocolo RTSP	30

VI – LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Calendarização detalhada.....	26
---	----

VII – ABREVIATURAS

API	Application Programming Interface
cPVR	Client (local) based PVR
DRM	Digital Rights Management
EPG	Electronic Program Guide
HD	High Definition
HDD	Hard Disk Drive
HES	Home Entertainment Solution
IP	Internet Protocol
IPTV	Internet Protocol based TeleVision
ISP	Internet Service Provider
MEI	Mestrado Engenharia Informática
nPVR	Network based PVR
PVR	Personal Video Recorder
RTSP	RealTime Streaming Protocol
STB	Set Top Box
VCR	Videocassette recorder
VoD	Video on demand

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO ESTÁGIO

Este estágio tem como propósito desenvolver software para uma aplicação de *Home Entertainment*, em particular na funcionalidade de *Personal Video Recorder* realizando todas as fases, desde o desenho da aplicação até à manutenção da mesma, preenchendo todos os requisitos necessários para o sucesso da funcionalidade e da aplicação.

Tem igualmente como objectivo a conclusão com sucesso do MEI, pretendendo que através de uma realidade diferente do ambiente universitário se atinja a finalidade proposta.

1.2 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório organiza-se em 10 capítulos, que são:

1 – *Introdução* – É o capítulo que descreve a apresentação do estágio, da empresa e da equipa onde esteve presente o aluno;

2 – *Contexto* – Explica em que área trabalha o aluno, explicando a motivação e o enquadramento dessa área. Faz a apresentação do projecto e das tecnologias envolvidas;

3 – *Metodologia* – Explica qual o modelo de desenvolvimento utilizado na execução do projecto;

4 – *Calendarização* – Mostra as datas planeadas inicialmente para as actividades a desenvolver pelo aluno;

5 – *Home Entertainment Solution* – Explica a arquitectura do projecto no seu global e pretende mostrar algumas funcionalidades da parte do cliente e da parte do middleware;

6 – *PVR (Personal Video Recorder)* – Pretende explicar a área onde foi inserido o aluno e realizar uma integração nessa área por parte dos leitores;

7 – *Start/Stop Bookmarks* – Refere a nova funcionalidade desenvolvida pelo aluno;

8 – *HES 3.0* – Explica a nova versão do *Home Entertainment Solution* e a participação do aluno nessa nova versão relativamente às diferentes fases de desenvolvimento;

9 – *Conclusão* – Mostra a apreciação final sobre o trabalho realizado e qual será o trabalho futuro nesta área;

10 – *Bibliografia* – Menciona quais os documentos utilizados para o desenvolvimento deste relatório.

1.3 A EMPRESA

1.3.1 SIEMENS A.G.

A Siemens AG é uma das maiores companhias mundiais a nível de produtos electrónicos. Trata-se de uma multinacional que conta com quinhentos centros de produção distribuídos por 50 países e com presença em 190 países. A sua sede principal está localizada em Munique, na Alemanha.

Em Portugal terá sido fundada em 1876, vindo revolucionar uma das primeiras actividades industriais do nosso país, a indústria vidreira da Marinha Grande. Foram os irmãos Siemens que inventaram os primeiros fornos contínuos com regeneração do calor (mais tarde desenvolvidos também para as indústrias do ferro e do aço) permitindo o aumento substancial das produções em série.

A partir dessa altura assistiu-se a um grande desenvolvimento da indústria eléctrica e a uma nova disciplina de engenharia eléctrica. Surgem assim várias tecnologias, entre as quais o telégrafo eléctrico. Mais tarde é fundada a Siemens Companhia de Electricidade.

Presentemente, são várias as empresas em Portugal que pertencem ao grupo Siemens, como é o caso Fujitsu Siemens Computadores, Osram Lda., etc., as quais estão agrupadas em cinco áreas de negócios: informática e telecomunicações, geração de energia, peças e automação, transporte ferroviário e equipamento médico.

Recentemente decorreu a fusão da Siemens com a Nokia, deixando de subsistir a Siemens, AG passando a existir a Nokia Siemens Networks, SA.

1.3.2 A EQUIPA DO *HOME ENTERTAINMENT SOLUTION*

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

1.4 INTEGRAÇÃO NA EMPRESA E NA EQUIPA

A minha integração na empresa começou com o estágio de Verão (de Agosto a Outubro) oferecido pelo BES, tendo iniciado o estágio com o mesmo projecto em que me encontro neste momento para o MEI. Iniciei o meu trabalho com a leitura e análise da documentação existente acerca do projecto *Home Entertainment*; já que para uma melhor integração neste, é imperativo compreender a sua estrutura e funcionamento.

Desde o início do estágio tenho desenvolvido trabalho no âmbito do PVR, mais propriamente ao nível do nPVR e cPVR. Iniciei o meu trabalho contribuindo para a estabilização do produto com base na aplicação já desenvolvida, o que me permitiu uma melhor integração no código e uma melhor percepção do trabalho a desenvolver.

Esta tarefa de estabilização estava relacionada com a versão *Home Entertainment solution 2.2*.

No decorrer do trabalho surgiu a oportunidade de viajar para Seattle (Estados Unidos) durante cinco semanas, onde tive o privilégio de receber formação de elementos da Empresa Myrio (empresa pertencente à Nokia Siemens Networks S.A.), pioneiros no desenvolvimento da aplicação *Home Entertainment*.

A partilha de conhecimentos por parte dos colaboradores americanos contribuiu grandemente para um melhor desempenho nesta tarefa, bem como para o desenvolvimento de futuras funcionalidades nesta área.

Pode dizer-se que um dos aspectos mais relevantes a nível do contexto institucional foi a boa integração na equipa e a disponibilidade oferecida pelas pessoas responsáveis e pelos colegas na minha integração no projecto.

Foi depositada responsabilidade e confiança na execução das tarefas que me foram exigidas neste projecto, existindo um acompanhamento contínuo por parte do líder da equipa a que pertenço.

Existiu assim todo o apoio dos colegas de trabalho que já estão familiarizados com as ferramentas e o ambiente necessário para um bom desenvolvimento em relação ao trabalho proposto.

2 CONTEXTO

2.1 ENQUADRAMENTO E MOTIVAÇÃO

No início dos anos 90, quando a revolução da banda larga começou, os serviços baseados em TV (televisão) estavam no topo das estratégias dos operadores, houve no entanto mudanças estratégicas que privilegiaram a Internet de alta velocidade e só mais tarde os serviços baseados em TV voltaram a ser uma prioridade.

Podendo oferecer mais do que os serviços de televisão clássicos, por cabo ou por satélite, o IPTV (*Internet Protocol Television*) é considerado de grande importância para o futuro de uma nova geração de serviços de televisão. Usa uma plataforma de distribuição baseada em IP com a finalidade de entregar serviços digitais para qualquer dispositivo de TV. A grande inovação em relação aos serviços clássicos é uma maior interactividade, *streams* (fluxo de dados) múltiplos (diferentes conteúdos de informação de rádio e/ou televisão para diferentes utilizadores) e alta definição.

Para o desenvolvimento de aplicações baseadas em IPTV é necessário um acompanhamento de desenvolvimento a nível de tecnologias. Estas vão proporcionar uma melhoria de serviços para que o entretenimento (TV, Música) através da banda larga seja possível e fazer com que projectos de *Home Entertainment* sejam um sucesso. É necessária igualmente a escalabilidade dos meios de comunicação, tais como o Bluetooth, o acesso por cabo, entre outros, que permite a existência de transmissão de serviços de entretenimento para vários dispositivos.

A própria banda larga, uma das tecnologias que evoluiu, permite agora uma maior interactividade e flexibilidade em relação às tecnologias anteriores, o que é importante para funcionalidades como o VoD (*Video on Demand*). A diminuição de custos relativamente ao armazenamento permite que novos serviços baseados em gravações pessoais de vídeo (PVR) e o armazenamento na *Set-Top Box* seja possível. Assim é possível substituir o *streaming* em directo por filmes e VoD.

O controlo de conteúdos, através do sistema de DRM (gestão de direitos digitais), permite controlar onde, quando e quantas vezes pode ser um conteúdo visualizado e copiado.

A rápida ampliação deste negócio pode ter como entrave os serviços clássicos de TV que já se encontram bem definidos no mercado ou outros factores como a localização geográfica, onde é preciso ter em conta os serviços prestados pelas entidades gestoras, tal como a largura de banda que disponibilizam ao utilizador que asseguram os serviços de acesso à Internet.

Os projectos baseados em IPTV estão em clara expansão, existindo inovações e ao mesmo tempo incertezas sobre estes serviços.

2.2 A IPTV EM PORTUGAL

Num mercado ainda por explorar, existem várias empresas na corrida pela liderança neste tipo de serviço. Actualmente em Portugal existem três fornecedoras de *middleware* de IPTV, são elas a Microsoft, a Orca e a Siemens. Com a intenção de estender o seu domínio de software, a Microsoft tem assim a sua presença no comércio da IPTV através de uma parceria com a Alcatel, esta última responsável pela integração e adaptação das plataformas no mercado da Microsoft.

Em Portugal, a plataforma de IPTV da Microsoft vai ser utilizada pela Portugal Telecom Comunicações (aqui intervém a Alcatel na integração da plataforma), nos futuros serviços lançados pelo Sapo. Esta escolha da PT pela plataforma da Microsoft deveu-se à maior experiência desta em sistemas operativos, a compatibilidade com PDA e outros terminais móveis.

A Orca, empresa israelita, foi opção da Clix SmartTv, e terá merecido a confiança dos responsáveis do ISP (*Internet Service Provider*) da Sonae devido à sua experiência e ao pioneirismo na IPTV. Apesar de não ter nenhum cliente em Portugal, a Siemens desenvolve parte do *middleware* e do Cliente *MyrioI* no nosso país. Actualmente não se consegue definir quem lidera o mercado mundial das plataformas da IPTV.

2.2.1 HIGH DEFINITION

Em Portugal, apesar de ainda não ser muito comentada, já começaram as primeiras experiências embrionárias (Cabovisão), mas o serviço está longe de ser um sucesso. A IPTV pode também disponibilizar canais em alta definição, mas terá que existir uma reformulação da rede. Actualmente, a transmissão de um canal standard em IPTV exige uma largura de banda de 4Mbps (podendo atingir os 2,5Mbps em breve, devido a novos formatos de compressão e equipamentos mais potentes). A transmissão de um canal de alta definição exige entre 7 e 8Mbps reais, e consequentemente acessos de cerca de 25Mbps reais nas casas dos utilizadores. Uma vez que os ISP nacionais apresentam velocidades que nem sempre correspondem à realidade, terá que existir uma reformulação na rede. Um exemplo é o facto da perda de 1% dos pacotes emitidos pelos servidores do ISP corresponderem à deterioração de 30% dos *frames* recebidos pelos utilizadores, levando à pixelização (degradação da qualidade) da imagem.

2.3 APRESENTAÇÃO DO PROJECTO

O projecto *Home Entertainment* é um projecto baseado em IPTV e que consiste em proporcionar uma vasta gama de serviços de entretenimento aos clientes.

O projecto é dividido em duas partes: O cliente e o *middleware*.

O cliente é a aplicação que é disponibilizada aos utilizadores finais permitindo o uso das funcionalidades existentes (ex. PVR, VoD, etc.) através de uma *Set-Top Box*.

O *middleware* é a aplicação que, para além de interagir com as *Set-Top Boxes* dos utilizadores finais, permite gerir e definir os serviços que estão disponíveis aos utilizadores. Será denominado por *middleware* pois é a aplicação central na solução.

O objectivo deste estágio é produzir software na parte do cliente e caso necessário no *middleware*, realizando assim um melhoramento na funcionalidade de PVR com o máximo de estabilidade e permitir a sua inovação no futuro.

2.4 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

3 METODOLOGIA

***ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA
CONFIDENCIAL.***

4 CALENDARIZAÇÃO

Tabela 1 – Calendarização detalhada

Tarefa	Início	Fim	Duração (em semanas)
Integração	01-09-2006	22-09-2006	3,2
Leitura documentos HES	01-09-2006	08-09-2006	1,2
Manutenção HES 2.2	11-09-2006	22-09-2006	2
nPVR Start/Stop Marks	25-09-2006	22-12-2006	13
Desenho	25-09-2006	13-10-2006	3
Implementação	16-10-2006	24-11-2006	6
Testes Funcionais	27-11-2006	08-12-2006	2
Manutenção	11-12-2006	22-12-2006	2
HES 3.0 cPVR e nPVR	25-12-2006	25-05-2007	22
Análise Funcional	25-12-2006	19-01-2007	4
Desenho	22-01-2007	09-02-2007	3
Implementação	12-02-2007	03-04-2007	7,4
Testes Funcionais	05-04-2007	25-04-2007	3
Manutenção	26-04-2007	25-05-2007	4,4

5 HOME ENTERTAINMENT SOLUTION

5.1 ARQUITECTURA DO HOME ENTERTAINMENT

A arquitectura do *Home Entertainment* é baseada em IPTV, consistindo essencialmente em dois componentes, o IP e a TV. O primeiro é composto por diferentes camadas, desde a camada física até à camada de aplicação. É o responsável por estabelecer uma ligação virtual entre o destino e a fonte para a entrega da informação. A “TV” refere-se não apenas ao aparelho televisor mas a todos os meios de comunicação que, operando através da recepção de imagens e sons, permitem o uso desta aplicação.

Em contraste com os serviços tradicionais de TV, que recebem a informação através de sinais analógicos, esta arquitectura usa o serviço de televisão digital (sinais digitais). Neste tipo de serviço, é usada uma modulação de dados comprimidos que requerem a sua descodificação, neste caso através de uma *Set-Top Box*.

São várias as vantagens do serviço digital face ao analógico, sendo as mais relevantes, o possível uso de uma largura de banda menor e ter acesso a mais canais e a outros serviços interactivos, esta maximização de serviços deve-se ao facto de existir a compressão dos conteúdos para os formatos de MPEG-2 (*Moving Picture Experts Group-2*); e uma melhor qualidade de imagem e de som.

O utilizador necessitará de uma *Set-Top Box* adaptada às suas necessidades na sua rede. Trata-se de um aparelho que faz a ligação entre a TV e uma fonte externa que fornece dados, transformando-os em conteúdos que são exibidos posteriormente na TV (ou em qualquer dispositivo que tenha as mesmas características).

Existem vários tipos de *Set-Top Boxes*, nestas variam factores como o disco rígido, a quantidade de memória *RAM*, o processador, o formato de vídeo, a segurança, etc.



Figura 1 – Exemplos de *Set-Top Boxes*

A transmissão do conteúdo digital que chega à STB do utilizador é fornecida através de um serviço de *TV-Broadcast Head End*, responsável por transformar os canais de televisão analógicos, de fontes como a TV por cabo, satélite ou mesmo o serviço clássico de TV para o formato digital (num *stream* IP).

5.2 CLIENTE – FUNCIONALIDADES

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

5.3 MIDDLEWARE

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

6 PVR – *PERSONAL VIDEO RECORDER*

O PVR é uma funcionalidade interactiva que permite a gravação de programas de televisão. Ao contrário do tradicional sistema de gravação de cassetes (VCR), este novo método grava os programas em formato digital em disco.

Actualmente, existem dois tipos de PVR:

cPVR - Baseado nas gravações que são mantidas localmente na casa de cada utilizador (STB com disco).

nPVR - Baseado nas gravações que são mantidas em discos existentes no operador que fornece esse serviço (nPVR).

6.1 *CLIENT-SIDE PVR (CPVR)*

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

6.2 *NETWORK PVR (NPVR)*

Cliente RTSP

O protocolo *Real-Time Streaming Protocol* permite trocar informações de controlo na reprodução de multimédia.

As acções de controlo incluem a pausa/reinício, reposicionamento da reprodução, entre outras.

Usado pelo serviço de nPVR, o cliente RTSP é um elemento importante para este serviço. O cliente RTSP providencia as primitivas do protocolo tal como o “Setup”, “Play”, “Teardown”, etc. para ser usado pelo cliente VoD. Existem diferentes implementações de clientes RTSP para diferentes servidores de vídeo dependendo do

vendedor. O cliente RTSP é o protocolo de comunicação responsável pela codificação e decodificação das mensagens RTSP e por gerir a entrada e a saída de *streams*.

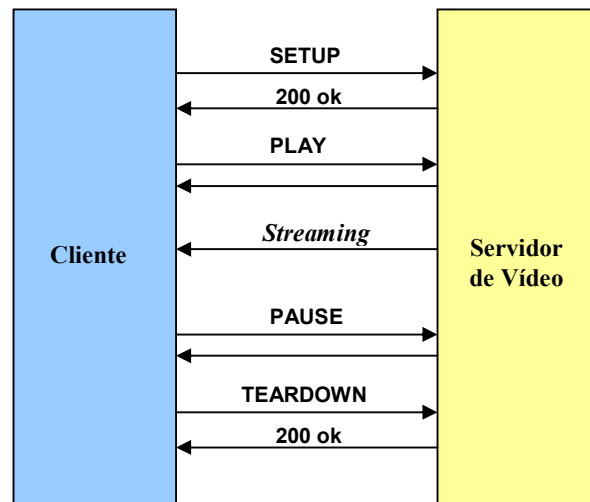


Figura 2 - Protocolo RTSP

Video Servers

Os servidores de vídeo, são o suporte físico para as gravações. São os responsáveis por guardar as gravações realizadas pelos utilizadores e por fornecer o *streaming* das gravações a esses utilizadores.

7 NPVR START/STOP BOOKMARKS

7.1 INTRODUÇÃO

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.2 BASE DE DADOS

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.3 PEDIDO DE GRAVAÇÃO *START/STOP BOOKMARKS*

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.4 INÍCIO DA GRAVAÇÃO

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.4.1 GRAVAÇÃO FUTURA

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.4.2 GRAVAÇÃO CORRENTE

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.5 “STOP” DE GRAVAÇÃO

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.6 VISUALIZAÇÃO DE GRAVAÇÃO

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.7 OPÇÕES TOMADAS

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.8 TESTES DE PERFORMANCE

ESTA SECÇÃO FOI REMOVIDA DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.

7.9 SUPORTE E MANUTENÇÃO

Com a aplicação finalizada, torna-se necessária a sua manutenção, assim com vista a melhorar cada vez mais o produto final, são constantemente corrigidos eventuais erros que possam surgir.

São introduzidas alterações nas diversas funcionalidades com vista a melhorar a sua performance, sem comprometer a estabilidade do produto.

8 HES 3.0

8.1 INTRODUÇÃO

O objectivo desta nova versão HES 3.0, é conseguir a separação da camada de apresentação da camada de lógica do cliente de modo a conseguir que uma alteração feita numa das camadas não influencie a outra. A flexibilidade é um factor muito importante neste tipo de mercado.

Surge então uma nova arquitectura para o cliente.

8.2 ANÁLISE

Para o desenvolvimento da nova versão do *Home Entertainment* (HES 3.0) foi necessária a análise da versão anterior.

Realizou-se um estudo sobre as possíveis alterações e os impactos destas na futura implementação e em relação as operações já existentes. Para a definição das várias API's existiu a cooperação dos programadores e dos engenheiros de sistema, a fim de conseguir definir uma API que realizasse todas as operações existentes na versão HES 2.2 sem nenhuma excepção.

8.3 DESENHO

Para um bom desenvolvimento é importante existir uma boa descrição a nível do desenho. Baseado nos casos de uso da versão HES 2.2 e nas novas funcionalidades, elaboraram-se novos casos de uso e diagramas de sequência com o fim de definir uma linha de orientação para a reestruturação do código.

Conjuntamente com colegas da Eslováquia e da Bélgica, pertencentes à equipa do PVR, foi realizado um documento de especificação de desenho. Este documento, quando terminado, foi submetido à avaliação de outros colegas envolvidos no projecto a fim de se realizar uma revisão.

8.4 IMPLEMENTAÇÃO

Para a concepção dos métodos necessários foram fornecidas API's pelos engenheiros de sistemas. De acordo com estas, foram desenvolvidas as respectivas interfaces e posteriormente implementados os seus métodos.

8.5 TESTES

Foram realizados testes de componente (visa testar o componente como um todo, neste caso os casos de uso e não apenas as suas funções ou métodos) ao invés de testes de unidade (visa testar pequenas partes ou unidades do sistema, nomeadamente alguns métodos ou mesmo pequenos pedaços de código, com o objectivo de encontrar falhas de funcionamento), tendo como base os casos de uso existentes.

Os testes de unidade foram apenas executados nas novas funcionalidades.

8.6 SUPORTE E MANUTENÇÃO

Tal como na versão HES 2.2, com a nova versão (HES 3.0) finalizada torna-se necessária a sua manutenção. É imperativo a correcção de algumas falhas de modo a obter um produto de melhor qualidade. Estas deficiências surgem, não só com a implementação das novas funcionalidades mas também com as já existentes na versão anterior (HES 2.2). Podem ser lacunas a nível da apresentação gráfica ou de resultados inesperados que surgem na camada de lógica sendo estes problemas resolvidos assim que surgem (a ordem da resolução depende da gravidade do problema).

9 CONCLUSÃO

9.1 OBJECTIVOS REALIZADOS

A análise do trabalho desenvolvido pode ser efectuada incidindo sobre duas vertentes: uma primeira que diz respeito ao desenvolvimento pessoal enquanto estagiário; uma segunda de acordo com o desenvolvimento profissional.

Aprendendo a lidar com o ambiente profissional, com novas formas de abordar os problemas e novos métodos de raciocínio permitiu um crescimento a nível individual, esta vertente pessoal, um dos objectivos principais a alcançar foi realizada com sucesso.

Era objectivo do nível profissional participar no processo evolutivo do sistema e realizar todas as tarefas previamente agendadas. O *Start/Stop Bookmarks* e a reestruturação da versão HES 2.2 para a versão 3.0 contribuíram para a realização profissional. Estas tarefas apesar de não seguirem exactamente as datas propostas inicialmente foram produzidas com sucesso.

É de esperar que todas estas alterações venham a ter a aceitação por parte dos utilizadores, que têm mantido uma pressão constante no sentido da evolução do sistema.

9.2 TRABALHO FUTURO

Devido à diversidade de problemas que se colocam diariamente no âmbito da IPTV e de áreas como o *Home Entertainment*, podemos concluir que é uma área em desenvolvimento e com uma enorme margem de expansão.

Com base na exigência e necessidade dos diferentes tipos de utilizadores novas funcionalidades surgirão, onde serão desenvolvidas e implementadas.

9.3 APRECIÇÃO FINAL

A integração na empresa ocorreu de forma esperada contando com o devido apoio por parte dos responsáveis da Siemens, AG.

Foram disponibilizados os meios necessários à execução das tarefas com a intenção de cumprir a calendarização inicialmente proposta.

Durante o trabalho desenvolvido para a nova versão HES 3.0 surgiu a necessidade de realizar em simultâneo a manutenção da versão HES 2.0.

Como seria de esperar, os graus de exigência e responsabilidade são consideravelmente superiores relativamente ao nível académico.

O projecto *Home Entertainment* é um projecto inovador, que visa ter um enorme impacto nos serviços baseados em entretenimento. Prevê-se assim que no futuro estes serviços tenham uma grande expansão no mercado, não só a nível económico como também a nível de tecnologias envolvidas.

10 BIBLIOGRAFIA

Hopkins, Margaret. *The Business Case for Broadband Entertainment*. Victoire Press, 2004.

Kurose, James F. e Ross, Keith W. *Redes de Computadores e a Internet*. Addison Wesley, 2003.

Martins, Nuno. *IPTV_WS_130406* (documento interno), 2006.

Mies, Ronald e Snijders, Fred. *The Personal Video Recorder: Home or Network function*, 2003.

Neto, Pedro. *HE Enabling - SURPASS Home Entertainment – The Siemens solution V1* (documento interno), 2006.

Schiller, Jay. *Network PVR: Everything on Demand*.

Séneca, Hugo. *Exame Informática – O IP é o melhor amigo da Tv*. Edimpresa, 2007.

Internet:

http://ltodi.est.ips.pt/csapateiro/SO/Recursos/Labs0405/Lab11/Threads%20Java_Primer.pdf

<http://tools.ietf.org/html/rfc2326/>

AS RESTANTES REFERÊNCIAS FORAM REMOVIDAS DEVIDO À SUA NATUREZA CONFIDENCIAL.